Bab 05

Prediksi Harga Saham dengan ARIMA

Peramalan harga saham merupakan sesuatu yang ditunggu-tunggu oleh para investor. Munculnya model prediksi yang baru yang bisa meramalkan harga saham secara tepat merupakan harapan bagi investor maupun owner. Model yang biasa digunakan sebagai indikator pergerakan saham adalah model MA. Salah satu model yang bisa digunakan selain MA adalah model ARIMA.

Model peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan gabungan model peramalan time series AR(*p*) dan MA(*q*), di mana data seriesnya merupakan data stationer. Model prediksi ARIMA merupakan salah satu model yang available untuk data stasioner maupun nonstasioner dalam time series. Maka dari itu, model ARIMA menjadi model alternatif yang bisa diterapkan dalam bursa saham.

Secara umum ARIMA(*p,d,q*) dirumuskan dengan:

$$Yt = b_0 + b_1 Y_{t-1} + \ldots + b_n Y_{t-n} - a_1 e_{t-1} - \ldots - a_n Y_{t-n} + e_t \qquad [5.1]$$

Di mana:

Y_t = nilai series yang stasioner

$Y_{t-1....}$ = nilai lampau dari data series yang stasioner

e_t = residu

$b_{0,}$ $b_{1,}$ $b_{2...}$ = koefisien model MA

$a_{0,}$ $a_{1,}$ $a_{2...}$ = koefisien model AR

Model ARIMA(p,d,q) memerlukan data series yang stasioner. Untuk itu, sebelum melakukan prediksi model, terlebih dahulu dilakukan pengecekan apakah data series memiliki pola stasioner terhadap means dan varians atau masih belum stasioner. Karena, apabila data belum stasioner maka kecocokan model dengan data sesungguhnya akan diragukan. Salah satu cara untuk deteksi kestasioneran data adalah dengan correlogram, seperti yang sudah dibahas di Bab 3.

Setelah data stasioner, langkah selanjutnya adalah menentukan ordo dari model ARIMA. Ordo ARIMA bisa ditentukan berdasarkan pola ACF dan PACF (Wei, 2006).

Tabel 5.1 Ordo ARIMA(p,d,q)

Model	Pola ACF	Pola PACF
AR(p)	Menurun secara eksponensial	Memotong pada lag p
MA(q)	Memotong pada lag q	Menurun secara eksponensial
ARMA(p,q)	Menurun secara eksponensial setelah lag q-p	Menurun secara eksponensial setelah lag p-q

Contoh Kasus

Data Indeks Harga Gabungan harian selama tahun 2009 tercatat di Bursa Efek Jakarta. Data ini merupakan data indeks harga tertinggi dalam setiap harinya selama periode perdagangan dilaksanakan, yaitu 1 Januari 2009 sampai dengan 30 Desember 2009. Total pengamatan ada 243 data observasi. Data selengkapnya terdapat dalam Bonus CD buku ini dengan nama file **IHSG 2009.docx**.

Tabel 5.2 Harga Saham Gabungan 2009

Date	High	Volume
30/12/2009	2534.36	1986381600
29/12/2009	2520.86	2212691000
28/12/2009	2512.22	2369070400
…	…	…
6/1/2009	1462.63	4.48E+08
5/1/2009	1438.2	2.45E+08

UJI POLA DATA

Pola data merupakan pola pergerakan data saham per periode (harian, mingguan, bulan, atau tahun). Pola data menggambarkan karekteristik data dalam suatu periode. Berkaitan dengan model *forecasting,* maka model yang baik adalah yang berasal dari data yang stasioner.

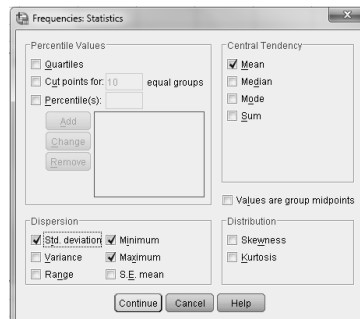
Langkah-langkah uji pola data TS dengan SPSS 19 adalah sebagai berikut.

1. Input data.
   - **Variable View**: ketik nama variabel **Date, IHSG,** dan **volume**.
   - **Data View**: ketikkan sesuai dengan data pada file **IHSG 2009.docs**.

   Atau bisa langsung dibuka di Bonus CD buku ini dengan nama file **IHSG 2009.Sav**.
2. Analisis data.

   Dalam tahap analisa data, ada 3 tahapan, yaitu identifikasi data (pola pergerakan data), proses estimasi (menentukan metode analisis), dan menguji kelayakan model serta memilih model terbaik.

DESKRIPSI DATA

- Klik **Descriptive.**
- Klik **Frequency**, kemudian masukkan variabel **IHSG** ke dalam kotak Variables, lalu klik Statistics, maka akan muncul kotak dialog **Frequencies: Statistics** seperti Gambar 5.1.

Gambar 5.1 Kotak dialog Frequencies: Statistics - data IHSG 2009

Pengisian:

Klik pada pilihan Mean, Minimum, Maximum, dan Std. Deviasi seperti pada Gambar 5.1.

- Klik **Continue.**
- Analisis Output.

Output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **pola data IHSG 2009.spv**.

Statistics

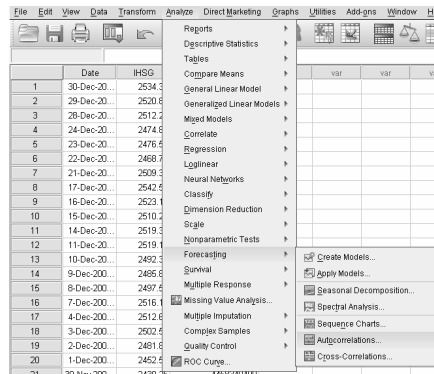
IHSG

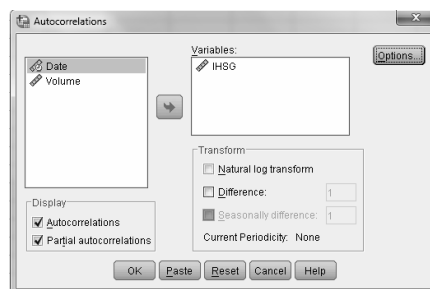
N		Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Valid	Missing				
243	7	1996.4651	453.76607	1270.95	2559.67

Terlihat bahwa selama periode 2009, data IHSG memiliki standar deviasi yang sangat besar, yaitu sebesar 453,77 dan mean sebesar 199,46. Hal ini berarti bahwa nilai indeks ini menunjukkan variasi dari rata-rata yang cukup tinggi. Data tersebut **tidak stasioner** karena nilai rata-rata dan variansnya cenderung berubah-ubah.

CORRELOGRAM

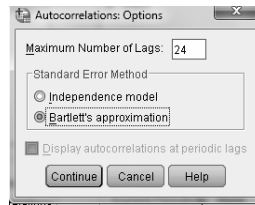
Correlogram, yaitu teknik analisa kestasioneran data berdasarkan grafik ACF dan PACF. Dengan SPSS 19, berikut langkah analisa statistiknya.

➢ Klik menu **Analyze** > **Forecasting** > **Autocorrelations.**

Gambar 5.2 Analisa Correlogram IHSG 2009

➢ Kemudian muncul kotak dialog **Autocorrelations**.

Gambar 5.3 Analisa Correlogram IHSG 2009: Autocorrelations

- ✓ Masukkan variabel **IHSG** ke kotak variable.
- ✓ Lalu pada kotak Display, centang **Autocorrelations** dan **Partial autocorrelations.**

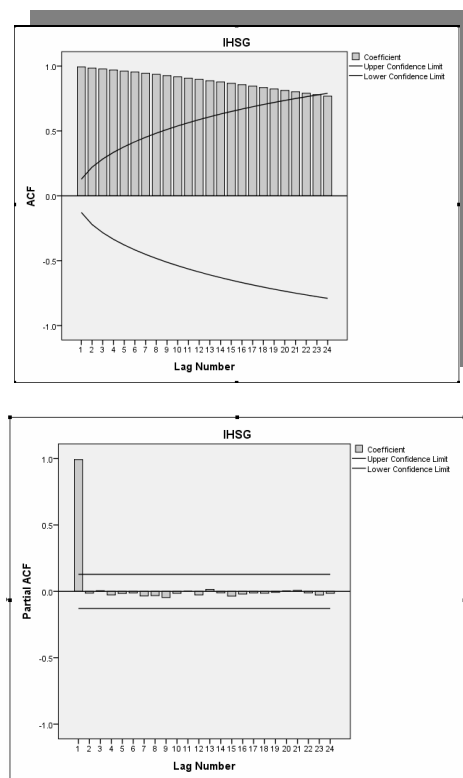
➢ Klik **Options**, muncul kotak dialog **Autocorrelations: Options.**

- ✓ Isikan pada **Maximum number of Lag** dengan **24**. Nampak di layar seperti pada Gambar 5.4.
- ✓ Pilih dalam kotak Standard Error Method: **Bartlett's approximation**.

Gambar 5.4 Analisa Correlogram IHSG 2009: Autocorrelations-Options

✓ Klik **Continue.**

➢ Maka akan kembali ke kotak dialog **Autocorrelations**. Selanjutnya klik **OK.**

3. Output dan Analisa Hasil.

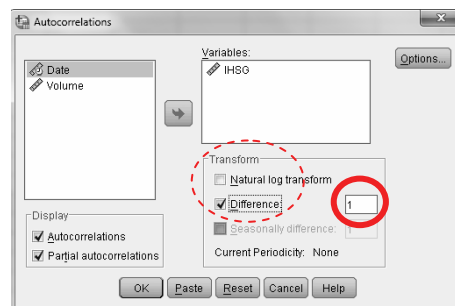
   Output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **pola data IHSG 2009.spv**.

Analisis

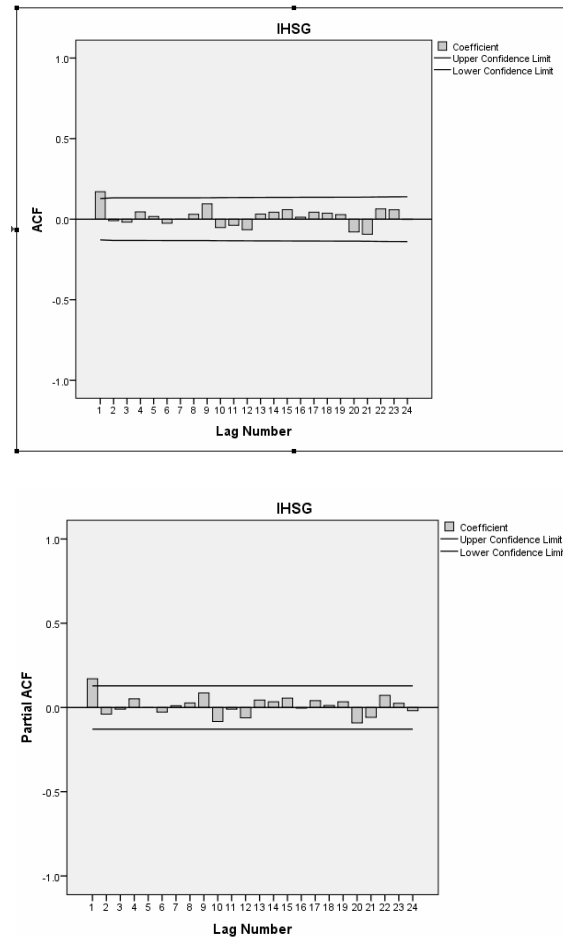
☑ Berdasarkan grafik **ACF** terlihat bahwa grafik ACF menurun secara perlahan menuju nol. Hal ini berarti bahwa data belum stasioner terhadap mean.

☑ Berdasarkan grafik partial ACF (**PACF**) terlihat bahwa setelah lag 1, grafik tidak signifikan berbeda dari nol.

Dari analisa grafik ACF dan PACF atau dengan teknik correlogram didapatkan bahwa data masih belum stasioner terhadap mean, namun sudah stasioner terhadap varians. Sehingga transformasi yang dilakukan agar data stasioner adalah dengan ***differencing***.

Langkah-langkah analisa untuk proses *differencing* adalah sebagai berikut.

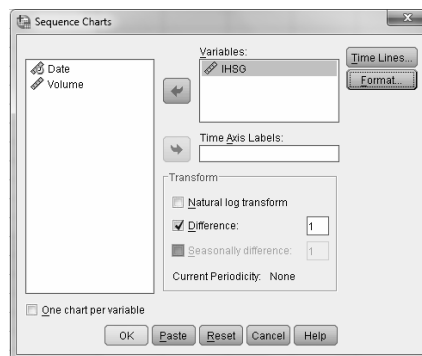
- Klik **Analyze** > **Forecasting** > **Autocorrelations.**
- Pada kotak dialog, masukkan variable **IHSG** ke dalam kotak Variables. Selanjutnya pada bagian **Transform** centang pada **Difference** dan ketikkan angka **1**, seperti pada Gambar 5.5.

Gambar 5.5 Kotak dialog Autocorrelations

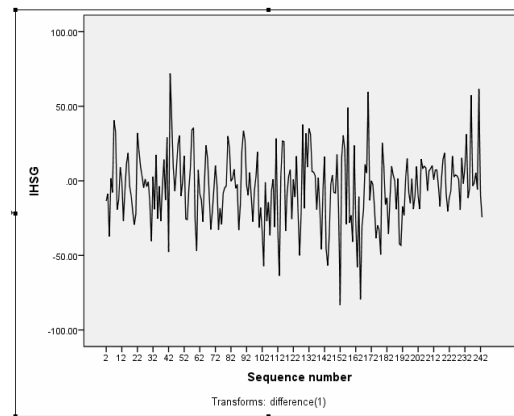
- Klik **Options**: ketikkan **24** pada kotak **Maximums number of Lags.**
- Maka akan muncul **output** sebagai berikut (output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **pola data IHSG 2009.spv**).

Analisis

Berdasarkan data yang telah di-*differencing* satu kali d=1, maka terlihat bahwa plot ACF turun secara cepat menuju 0 setelah lag 1. Dan pada plot PACF terlihat bahwa pada lag 1, koefisien autokorelasi berbeda dari nol secara statistik. Dengan taraf signifikansi α=5% didapatkan interval $0 \pm 1{,}96/\sqrt{244} = 0 \pm 15{,}62$ sehingga berdasarkan output SPSS didapatkan bahwa pada lag 1, koefisien autokorelasinya melebihi batas interval, atau berbeda secara nyata dengan nol. Sehingga berdasarkan analisis correlogram maka untuk data IHSG 2009 dengan *differencing*=1 data sudah stasioner.

SEQUENCE CHART

Selanjutnya coba kita buat grafik **sequence-**nya, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Klik menu **Analyze** > **Forecasting** > **Sequence Chart.**
- Selanjutnya pada kotak dialog **Sequence Charts**, masukkan variable **IHSG** ke dalam kotak variable, lalu klik **differencing** dan ketikkan **angka 1**. Artinya bahwa kita akan melihat grafik pergerakan untuk data IHSG 2009 dengan pembedaan d=1.
- Klik Time Lines: pilih **No Reference Lines.**
- Klik Format: klik pada **Time on Horizontal Axis** dan bentuk grafiknya **Lines Chart.** Lalu klik **Continue.**

Gambar 5.6 Kotak dialog Sequence Charts

- Kemudian klik **OK.**
- Selanjutnya **output dan analisisnya seperti berikut**. (Output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **pola data IHSG 2009.spv**.)

Terlihat dari grafik sequence di atas bahwa grafik tidak menunjukkan tren atau musiman, dan bergerak di sekitar rata-rata. Maka dapat dikatakan bahwa data sudah stasioner terhadap mean dan varians.

Proses pembentukan model peramalan prediksi harga saham selanjutnya adalah penaksiran dan pengujian parameter model sementara.

Pembentukan Model Prediksi

Setelah proses uji pola data, didapatkan bahwa dengan differencing 1, data sudah stasioner. Selanjutnya adalah estimasi model untuk peramalan harga saham. Model yang digunakan adalah ARIMA(p,d,q), di mana p adalah ordo dari model AR, d = differencing yang dilakukan agar data stasioner, q = ordo dari MA.

Pada aplikasi kasus di atas, dapat diidentifikasi bahwa:

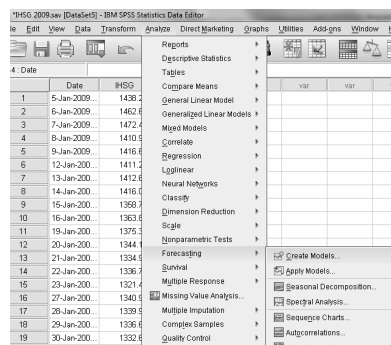
- p=1, terlihat berdasarkan plot ACF untuk data dengan differencing 1, ada satu koefisien yang signifikan, yaitu pada lag 1.
- d=1, proses pembedaan yang dilakukan sehingga didapatkan stasioner adalah differencing sebanyak 1 kali. Sehingga nilai d=1.
- q=1, terlihat berdasarkan plot PACF untuk data dengan differencing 1, ada satu koefisien yang signifikan, yaitu pada lag 1.

Berdasarkan identifikasi data tersebut, dapat dilakukan pendugaan terhadap model peramalan, yaitu ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,1), ARIMA(1,1,1).

Langkah pembentukan model dengan SPSS 19 sebagai berikut.

1. Input data, buka data **IHSG 2009.Sav**.
2. Analisis data.

A. Model ARIMA(1,1,0)

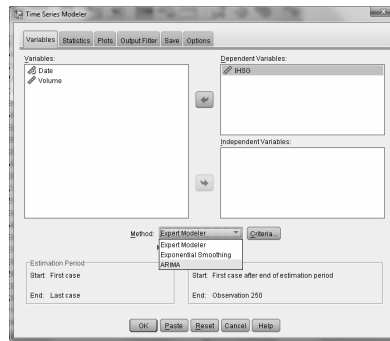
- Klik **Analyze → Forecasting → Create Models**

Gambar 5.7 Analisa prediksi model TS

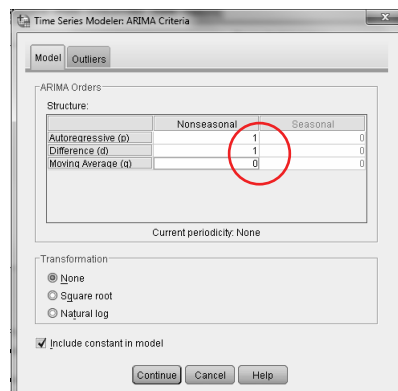
- Maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler**, lalu klik **OK**.
- Maka akan masuk ke kotak dialog **Time Series Modeler** pada tab **Variables**. Selanjutnya isikan variable pada kotak dialog. Masukkan variable **IHSG** kemudian perhatikan pada method:

    ☑ **Expert Models**: mengestimasi model sesuai dengan data.

    ☑ **Exponential Smoothing**: estimasi model dengan memberikan bobot yang berbeda untuk setiap data.

    ☑ **ARIMA**(p,d,q).

    Dalam aplikasi permasalahan ini, silakan dipilih option **ARIMA.**

Gambar 5.8 Kotak dialog TS Modeler tab Variables

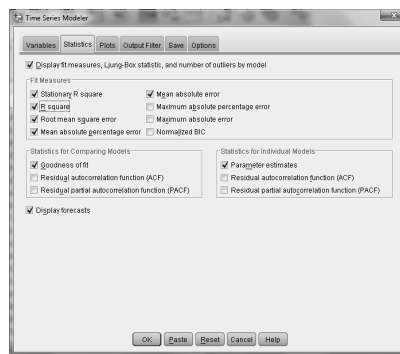
- Kemudian klik **Criteria,** maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler: ARIMA Criteria** seperti Gambar 5.9.
  - ☑ Model yang akan digunakan adalah ARIMA(1,1,0) maka pada tab **Model** isikan dengan angka **1,1,0 berturut-turut pada baris p,d,q**. Dengan cara klik ganda pada Kolom Nonseasonal dan isi dengan angka 1,1,0.
  - ☑ Selanjutnya klik **Continue.**

Gambar 5.9 Kotak dialog TS Modeler-Criteria tab Model

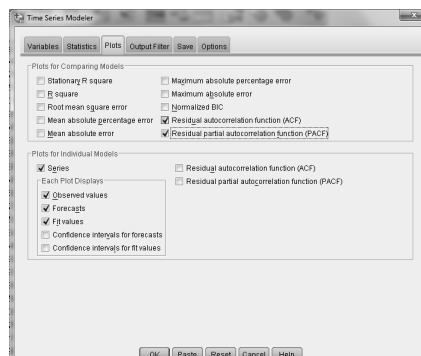
- Maka akan kembali ke kotak dialog **Time Series Modeler**. Klik di tab **Statistics** lalu pilih:
  - ☑ Display fit measure

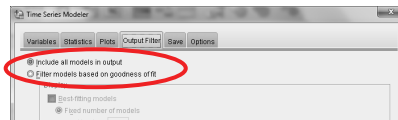
☑ **Fit measure**: stationary square, R-square, Root Mean Square, MAPE, MAE

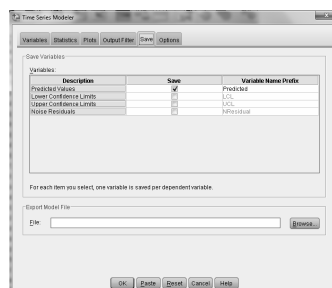
☑ Goodness of fit

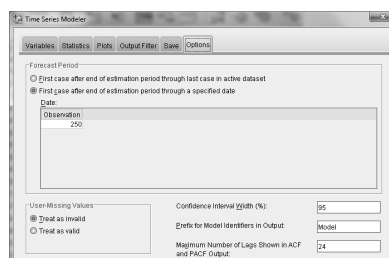
☑ **Statistics for Individual models**: parameter estimates

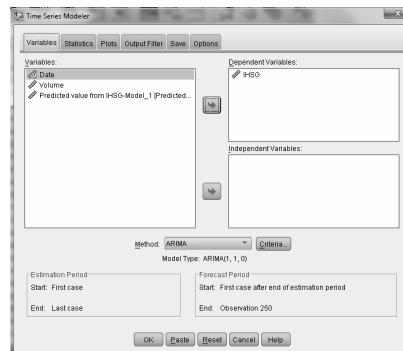
☑ Display forecasts

Gambar 5.10 Kotak dialog TS Modeler tab Statistics

➢ Kemudian klik tab **Plots**. Plot merupakan menu untuk menampilkan variasi grafik dari data.

Gambar 5.11 Kotak dialog TS Modeler tab Plots

➢ Klik tab **Output Filter**, yaitu untuk menyeleksi output sesuai dengan yang diinginkan. Untuk keseragaman, klik **Include all models in output** sesuai Gambar 5.12.

Gambar 5.12 Kotak dialog TS Modeler tab Output Filter

- Tab **Save**: output mana yang akan disimpan di data view. Klik pada kotak **predicted Values**.

Gambar 5.13 Kotak dialog TS Modeler tab Save

- Tab **Options**, yaitu periode forecasting yang akan ditampilkan dalam prediksi. Misalkan dalam data kasus di atas ada 243 periode, maka tentunya peramalan dilakukan untuk periode ke-244, 245, dan seterusnya, atau berapa hari ke depan, sesuai dengan kebutuhan peramalan. Dalam aplikasi kasus ini, untuk keseragaman, klik 250, yaitu akan dilihat peramalan berdasarkan model ARIMA(1,1,0) untuk 7 hari ke depan.
- Selanjutnya klik **OK** seperti nampak pada Gambar 5.14.

Gambar 5.14 Kotak dialog TS Modeler tab Options

➢ Maka akan kembali pada kotak dialog **Time Series Modeler**. Selanjutnya klik **OK.**

Gambar 5.15 Kotak dialog TS Modeler tab Variables

➢ **Output dan Analisis Hasil.** (Output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **arima IHSG 2009.spv**.)

a. Grafik dan prediksi model ARIMA(1,1,0).

Metode yang digunakan:

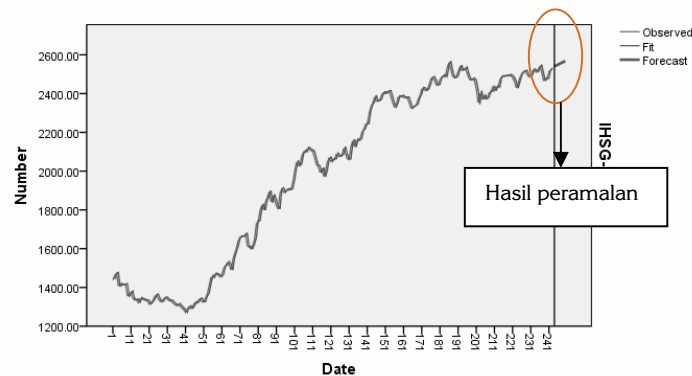
Model Description

			Model Type
Model ID	IHSG	Model_1	ARIMA(1,1,0)

Hasil forecasting:

Forecast

Model		244	245	246	247	248	249	250
IHSG-Model_1	Forecast	2540.44	2545.25	2549.85	2554.41	2558.97	2563.52	2568.07
	UCL	2586.79	2616.61	2640.30	2660.70	2679.04	2695.96	2711.81
	LCL	2494.08	2473.89	2459.39	2448.12	2438.89	2431.08	2424.34

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.

Berdasarkan hasil analisa dengan ARIMA(1,1,0) maka didapatkan prediksi untuk 7 hari transaksi ke depan seperti pada table forecast di atas. Kemudian berdasarkan grafik terlihat bahwa fit value untuk data dalam runtun waktu 2009 hampir mendekati data sebenarnya. Hal ini terlihat bahwa kurvanya hampir berimpit dengan kurva data sebenarnya pada bursa efek. Selanjutnya hasil prediksi atau peramalan harga 7 hari ke depan bisa dilihat pada observasi ke-244 sampai dengan observasi 250.

b. *Goodness of Fit* dari model ARIMA(1,1,0):

Model Fit

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile 5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.029	.	.029	.029	.029	.029	.029	.029	.029	.029	.029
R-squared	.997	.	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997
RMSE	23.533	.	23.533	23.533	23.533	23.533	23.533	23.533	23.533	23.533	23.533
MAPE	.925	.	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925
MaxAPE	4.747	.	4.747	4.747	4.747	4.747	4.747	4.747	4.747	4.747	4.747
MAE	17.742	.	17.742	17.742	17.742	17.742	17.742	17.742	17.742	17.742	17.742
MaxAE	82.292	.	82.292	82.292	82.292	82.292	82.292	82.292	82.292	82.292	82.292
Normalized BIC	6.362	.	6.362	6.362	6.362	6.362	6.362	6.362	6.362	6.362	6.362

Model Statistics

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		R-squared	MAE	Statistics	DF	Sig.	
IHSG-Model_1	0	.997	17.742	8.436	17	.956	0

- Berdasarkan tabel di atas didapatkan bahwa nilai kecocokan model dengan data adalah sebesar

R^2=0.997 artinya bahwa 99,7% model sudah sesuai secara statistic dengan data sesungguhnya. Kemudian didapatkan nilai kesalahan peramalan berdasarkan RMSE=23.533, MAPE=0.925 dan MAE = 17.742.

- Berdasarkan nilai p-value=sig = 0.956 α=1% dan 5% maka Ho diterima, artinya bahwa model sudah sesuai dan bisa digunakan untuk *forecasting* dalam bursa saham.

c. *Estimasi parameter model* dari model ARIMA(1,1,0):

ARIMA Model Parameters

					Estimate	SE	t	Sig.
IHSG-Model_1	IHSG	No Transformation	Constant		4.554	1.822	2.500	.013
			AR	Lag 1	.170	.064	2.676	.008
			Difference		1			

Berdasarkan hasil output tersebut didapatkan nilai p-value untuk parameter dalam model ARIMA(1,1,0) adalah **Konstanta**: p=0.013 > α=1% dan p=0.013 < α=5% berarti bahwa Ho diterima untuk α=1% dan Ho ditolak untuk α=5% sehingga nilai konstanta signifikan untuk α=5%. Sedangkan **proses AR(1)**: p=0.008 < α=1% atau 5% maka Ho ditolak (koefisien AR signifikan untuk α=1% maupun α=5%).

Sehingga berdasarkan uji hipotesa didapatkan bahwa untuk α=1% parameter **AR signifikan** terhadap model yang dibangun, sedangkan pada α=5% parameter **konstanta** dan **AR signifikan** terhadap model.

B. Model ARIMA(0,1,1)

Langkah-langkah analisa datanya sama dengan pada analisa Model ARIMA(1,1,0) hanya saja pada criteria model di-replace dengan nilai (0,1,1).

- Klik **Analyze** > **Forecasting**> **Create Models.**

  Maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler**, lalu klik **OK**.

- Maka akan masuk ke kotak dialog Time Series Modeler pada tab **Variables**. Selanjutnya isikan variable pada kotak dialog. Masukkan variable **IHSG** lalu perhatikan pada method:

  ☑ **Expert Models**: mengestimasi model yang sesuai dengan data.

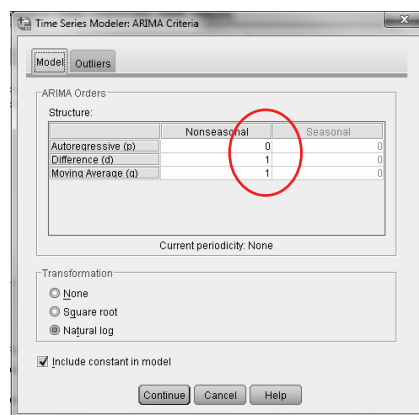
  ☑ **Exponential Smoothing**: estimasi model dengan memberikan bobot yang berbeda untuk setiap data.

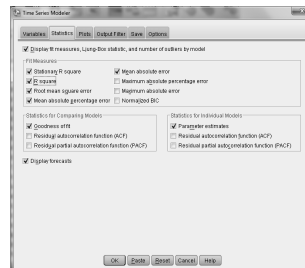
  ☑ **ARIMA**(p,d,q)

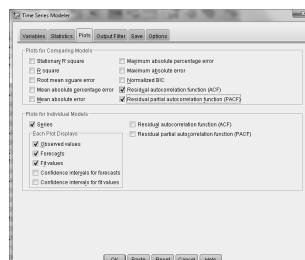
  Dalam aplikasi permasalahan ini, pilih option **ARIMA.**

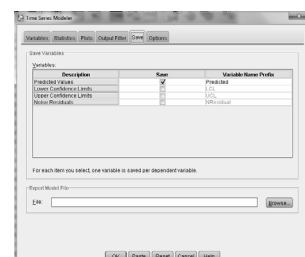
- Kemudian klik **Criteria,** maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler: ARIMA Criteria** seperti Gambar 5.16.

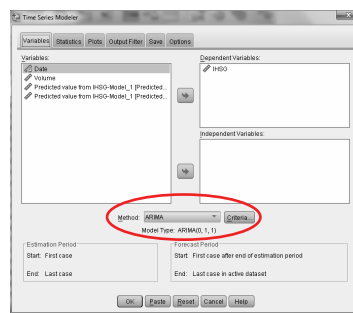
  ☑ Model yang akan digunakan adalah ARIMA(0,1,1) maka pada tab **Model** isikan dengan angka **0,1,1 berturut-turut pada baris p,d,q**. Dengan cara klik ganda pada Kolom NonSeasonal dan isi dengan angka 0,1,1.

  ☑ Selanjutnya klik **Continue.**

Gambar 5.16 Kotak dialog TS Modeler - ARIMA(0,1,1)

- Maka akan kembali ke kotak dialog **Time Series Modeler.** Lalu klik tab **Statistics.** Pilih option sesuai Gambar 5.17.

Gambar 5.17 Kotak dialog TS Modeler tab Statistics ARIMA(0,1,1)

- Kemudian klik tab **Plots**. Plot merupakan menu untuk menampilkan variasi grafik dari data.

Gambar 5.18 Kotak dialog TS Modeler tab Plots ARIMA(0,1,1)

- Klik tab **Output Filter**, yaitu untuk menyeleksi output sesuai dengan yang diinginkan. Untuk keseragaman silakan klik **Include all models in output**.
- Tab **Save**: output mana yang akan disimpan di data view. Klik pada kotak **predicted Values**, tampilan seperti berikut.

Gambar 5.19 Kotak dialog TS Modeler tab Save ARIMA(0,1,1)

- Tab **Options**, yaitu periode forecasting yang akan ditampilkan dalam prediksi. Misalkan dalam data kasus di atas ada 243 periode, maka tentunya peramalan dilakukan untuk periode ke-244, 245, dan seterusnya, atau berapa hari ke depan, sesuai dengan kebutuhan peramalan. Dalam aplikasi kasus ini, untuk keseragaman klik 250, yaitu akan dilihat peramalan berdasarkan model ARIMA(0,1,1) untuk 7 hari ke depan. Selanjutnya klik **OK**. Tampilan seperti Gambar 5.20.

Gambar 5.20 Kotak dialog TS Modeler tab Variables - Method ARIMA(0,1,1)

- Maka akan kembali pada kotak dialog **Time Series Modeler**. Selanjutnya klik **OK**.
- **Output dan Analisis Hasil.** (Output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **arima IHSG 2009.spv**.)

  a. Grafik dan prediksi model ARIMA(0,1,1).

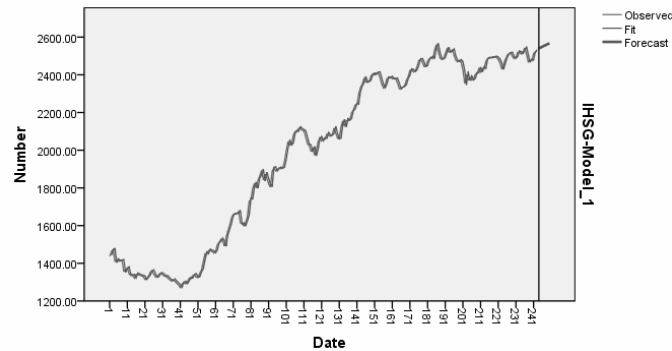
  Metode yang digunakan:

Model Description

			Model Type
Model ID	IHSG	Model_1	ARIMA(0,1,1)

Hasil forecasting:

Forecast

Model		244	245	246	247	248	249	250
IHSG-Model_1	Forecast	2540.54	2545.09	2549.64	2554.19	2558.74	2563.29	2567.84
	UCL	2586.87	2616.61	2639.55	2659.32	2677.14	2693.63	2709.10
	LCL	2494.22	2473.58	2459.74	2449.06	2440.33	2432.95	2426.57

Berdasarkan hasil analisa dengan ARIMA(0,1,1) maka didapatkan prediksi untuk 7 hari transaksi ke depan seperti pada table forecaste di atas. Kemudian berdasarkan grafik terlihat bahwa fit value untuk data dalam runtun waktu 2009 hampir mendekati data sebenarnya. Hal ini terlihat bahwa kurvanya hampir berimpit dengan kurva data sebenarnya pada bursa efek. Selanjutnya hasil prediksi atau peramalan harga 7 hari ke depan bisa dilihat pada observasi ke-244 sampai dengan observasi 250.

b. *Goodness of Fit* dari model ARIMA(0,1,1).

Model Statistics

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		R-squared	MAE	Statistics	DF	Sig.	
IHSG-Model_1	0	.997	17.740	8.164	17	.963	0

Model Summary

Model Fit

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.030	.	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030
R-squared	.997	.	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997
RMSE	23.519	.	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519
MAPE	.925	.	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925
MaxAPE	4.707	.	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707
MAE	17.740	.	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740
MaxAE	81.500	.	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500
Normalized BIC	6.361	.	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361

- Berdasarkan pada table uji Ljung-Box nilai p-value=sig = 0.963 α=1% dan 5% maka Ho diterima,

artinya bahwa model sudah sesuai dan bisa digunakan untuk *forecasting* dalam bursa saham.

- Berdasarkan table di atas didapatkan bahwa nilai kecocokan model dengan data adalah sebesar R^2=0.997 artinya bahwa 99,7% model sudah sesuai secara statistic dengan data sesungguhnya. Kemudian didapatkan nilai kesalahan peramalan berdasarkan RMSE=23.52, MAPE=0.925, dan MAE = 17.740.

c. *Estimasi parameter model* dari model ARIMA(0,1,1).

ARIMA Model Parameters

					Estimate	SE	t	Sig.
IHSG-Model_1	IHSG	No Transformation	Constant		4.549	1.777	2.560	.011
			Difference		1			
			MA	Lag 1	-.176	.064	-2.769	.006

Berdasarkan hasil output tersebut didapatkan nilai p-value untuk parameter dalam model ARIMA(0,1,1) adalah **konstanta**: p=0.011 > α=1% dan p=0.011 < α=5% berarti bahwa Ho diterima untuk α=1% dan Ho ditolak untuk α=5% sehingga nilai konstanta signifikan untuk α=5%. Sedangkan **proses MA(1)**: p=0.006 < α=1% atau 5% maka Ho ditolak (koefisien MA signifikan untuk α=1% maupun α=5%).

Sehingga berdasarkan uji hipotesa didapatkan bahwa untuk α=1% parameter **MA signifikan** terhadap model yang dibangun, sedangkan pada α=5% parameter **konstanta** dan **MA signifikan** terhadap model.

C. Model ARIMA(1,1,1)

Langkah-langkah analisa datanya sama dengan pada analisa Model ARIMA(1,1,0) dan ARIMA(0,1,1) di atas. Hanya saja pada criteria model di-replace dengan nilai (1,1,1). Berikut langkahnya:

- Klik **Analyze** > **Forecasting** > **Create Models.**

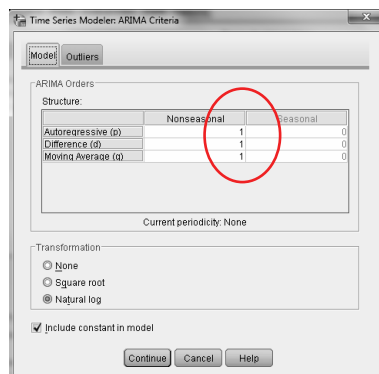
  Maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler**, lalu klik **OK.**

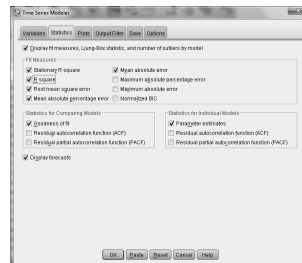
- ➢ Maka akan masuk ke kotak dialog Time Series Modeler pada tab **Variables**. Selanjutnya isikan variable pada kotak dialog. Masukkan variable **IHSG** lalu perhatikan pada method:

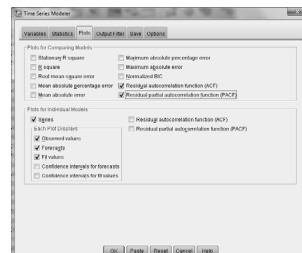
    - ☑ **Expert Models**: mengestimasi model yang sesuai dengan data.
    - ☑ **Exponential Smoothing**: estimasi model dengan memberikan bobot yang berbeda untuk setiap data.
    - ☑ **ARIMA**(p,d,q).

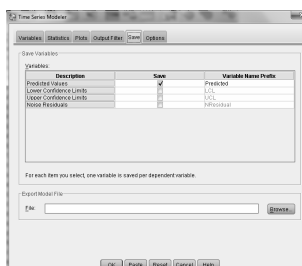
    Dalam aplikasi permasalahan ini, pilih option **ARIMA.**

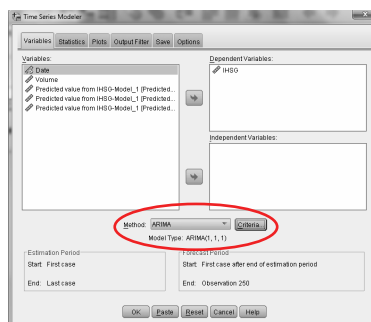
- ➢ Kemudian klik **Criteria,** maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler: ARIMA Criteria** seperti Gambar 5.21.

    - ☑ Model yang akan digunakan adalah ARIMA(1,1,1) maka pada tab **Model** isikan dengan angka **1,1,1 berturut-turut pada baris p,d,q**. Dengan cara klik ganda pada Kolom NonSeasonal dan isi dengan angka 1,1,1.
    - ☑ Selanjutnya klik **Continue.**

Gambar 5.21 Kotak dialog TS Modeler-Variables-Criteria ARIMA(1,1,1)

- ➢ Maka akan kembali ke kotak dialog **Time Series Modeler.** Lalu klik tab **Statistics**, pilih sesuai pada Gambar 5.22.

Gambar 5.22 Kotak dialog TS Modeler tab Statistics ARIMA(1,1,1)

- Kemudian klik tab **Plots**. Plot merupakan menu untuk menampilkan variasi grafik dari data.

Gambar 5.23 Kotak dialog TS Modeler tab Plots ARIMA(1,1,1)

- Kemudian klik tab **Output Filter**, yaitu untuk menyeleksi output sesuai dengan yang diinginkan. Untuk keseragaman, klik **Include all models in output**.
- Tab **Save**: output mana yang akan disimpan di data view. Klik pada kotak **Predicted Values**. Tampilan seperti berikut.

Gambar 5.24 Kotak dialog TS Modeler tab Save ARIMA(1,1,1)

➢ Tab **Options**, yaitu periode forecasting yang akan ditampilkan dalam prediksi. Misalkan dalam data kasus di atas ada 243 periode, maka tentunya peramalan dilakukan untuk periode ke-244, 245, dan seterusnya, atau berapa hari ke depan, sesuai dengan kebutuhan peramalan. Dalam aplikasi kasus ini, untuk keseragaman silakan klik 250, yaitu akan dilihat peramalan berdasarkan model ARIMA(1,1,1) untuk 7 hari ke depan. Selanjutnya klik **OK**.

Gambar 5.25 Kotak dialog TS Modeler tab Variables - Method ARIMA(1,1,1)

➢ Maka akan kembali pada kotak dialog **Time Series Modeler**. Selanjutnya klik **OK.**

➢ **Output dan analisis.** (Output selengkapnya bisa dilihat di Bonus CD dengan nama **arima IHSG 2009.spv**.)

a. Grafik dan model ARIMA(1,1,1):

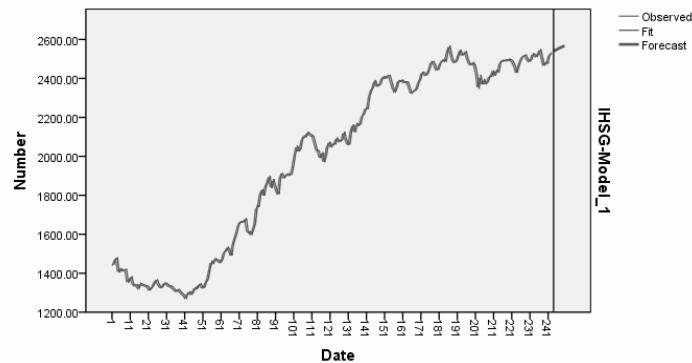
Model Description

			Model Type
Model ID	IHSG	Model_1	ARIMA(1,1,1)

Forecasting dengan ARIMA(1,1,1):

Forecast

Model		244	245	246	247	248	249	250
IHSG-Model_1	Forecast	2540.53	2545.10	2549.65	2554.20	2558.74	2563.29	2567.84
	UCL	2586.96	2616.77	2639.81	2659.65	2677.54	2694.08	2709.60
	LCL	2494.11	2473.42	2459.49	2448.74	2439.95	2432.51	2426.08

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.

Berdasarkan hasil analisa dengan ARIMA(1,1,1) maka didapatkan prediksi untuk 7 hari transaksi ke depan seperti pada table forecast di atas. Kemudian berdasarkan grafik terlihat bahwa fit value untuk data dalam runtun waktu 2009 hampir mendekati data sebenarnya. Hal ini terlihat bahwa kurvanya hampir berimpit dengan kurva data sebenarnya pada bursa efek. Selanjutnya hasil prediksi atau peramalan harga 7 hari ke depan bisa dilihat pada observasi ke-244 sampai dengan observasi 250.

b. *Goodness of Fit* dari model ARIMA(1,1,1):

Model Fit

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.030	.	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030
R-squared	.997	.	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997
RMSE	23.568	.	23.568	23.568	23.568	23.568	23.568	23.568	23.568	23.568	23.568
MAPE	.924	.	.924	.924	.924	.924	.924	.924	.924	.924	.924
MaxAPE	4.709	.	4.709	4.709	4.709	4.709	4.709	4.709	4.709	4.709	4.709
MAE	17.739	.	17.739	17.739	17.739	17.739	17.739	17.739	17.739	17.739	17.739
MaxAE	81.545	.	81.545	81.545	81.545	81.545	81.545	81.545	81.545	81.545	81.545
Normalized BIC	6.388	.	6.388	6.388	6.388	6.388	6.388	6.388	6.388	6.388	6.388

Model Statistics

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		R-squared	MAE	Statistics	DF	Sig.	
IHSG-Model_1	0	.997	17.739	8.157	16	.944	0

- Berdasarkan table di atas didapatkan bahwa nilai kecocokan model dengan data adalah sebesar R2=0.997 artinya bahwa 99,7% model sudah sesuai

secara statistic dengan data sesungguhnya. Kemudian didapatkan nilai kesalahan peramalan berdasarkan RMSE=23.558, MAPE=0.924, dan MAE = 17.739.

- Berdasarkan nilai p-value=sig = 0.944 > α=1% dan 5% maka Ho diterima, artinya bahwa model sudah sesuai dan bisa digunakan untuk *forecasting* dalam bursa saham.

c. *Parameter Model* dari model ARIMA(1,1,1):

ARIMA Model Parameters

					Estimate	SE	t	Sig.
IHSG-Model_1	IHSG	No Transformation	Constant		4.549	1.784	2.550	.011
			AR	Lag 1	.010	.368	.028	.977
			Difference		1			
			MA	Lag 1	-.166	.363	-.457	.648

Berdasarkan hasil output tersebut didapatkan nilai p-value untuk parameter dalam model ARIMA(1,1,1) adalah **Konstanta**: p=0.011 > α=1% dan p=0.011 < α=5% berarti bahwa Ho diterima untuk α=1% dan Ho ditolak untuk α=5% sehingga nilai konstanta signifikan untuk α=5%. Sedangkan untuk **proses AR(1)**: p= 0.977 > α=1% atau 5% maka Ho diterima (koefisien AR tidak signifikan untuk α=1% maupun α=5%). **Proses MA(1)**: p=0.468 > α=1% atau 5% maka Ho diterima (koefisien MA tidak signifikan untuk α=1% maupun α=5%).

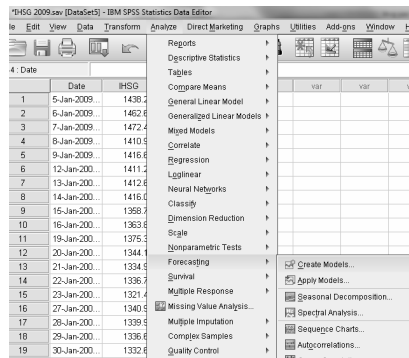
Sehingga berdasarkan uji hipotesa didapatkan bahwa untuk α=1% parameter **konstanta** dan **AR**, **MA tidak signifikan** terhadap model yang dibangun, sedangkan pada α=5% parameter **konstanta signifikan** terhadap model.

Estimasi Model TS: Expert Modeler

Ada satu pilihan di dalam SPSS 19 dalam memodelkan data time series, yaitu menggunakan method **Expert Model**. Dalam pilihan ini, secara *automatically* model akan dipilihkan, apakah akan meng-

gunakan *exponential smoothing* ataukah ARIMA. Maka akan dicoba untuk data IHSG 2009 di atas. Langkah-langkahnya:

1. Input data: buka data **IHSG 2009.Sav**.
2. Analisis data.

➢ Klik **Analyze → Forecasting→ Create Models.**

Gambar 5.26 Analisa prediksi model TS

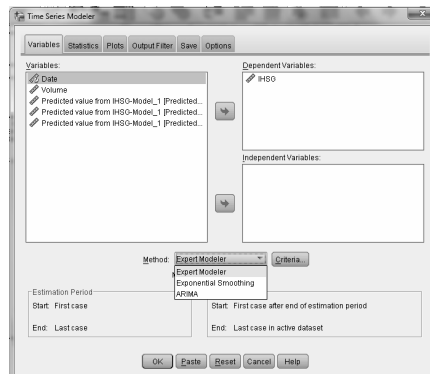
➢ Maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler**, lalu klik **OK**.

➢ Maka akan masuk ke kotak dialog Time Series Modeler pada tab **Variables**. Selanjutnya isikan variable pada kotak dialog. Masukkan variable **IHSG** lalu perhatikan pada method:

☑ **Expert Models**: mengestimasi model yang sesuai dengan data.

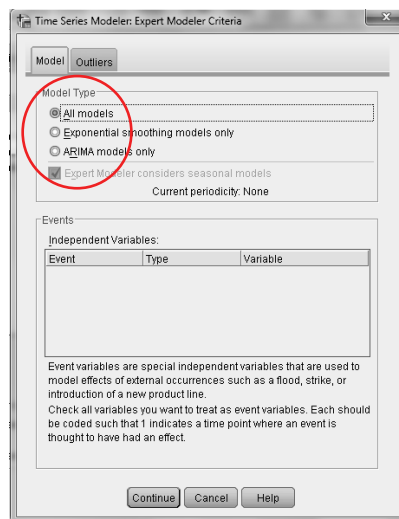
☑ **Exponential Smoothing**: estimasi model dengan memberikan bobot yang berbeda untuk setiap data.

☑ **ARIMA**(p,d,q).

Dalam aplikasi permasalahan ini, pilih option **Expert Modeler.**

Gambar 5.27 Kotak dialog TS Modeler tab Variables

➢ Kemudian klik **Criteria,** maka akan muncul kotak dialog **Time Series Modeler: Expert Modeler Criteria** seperti pada Gambar 5.28.

☑ Klik pada **All models.**

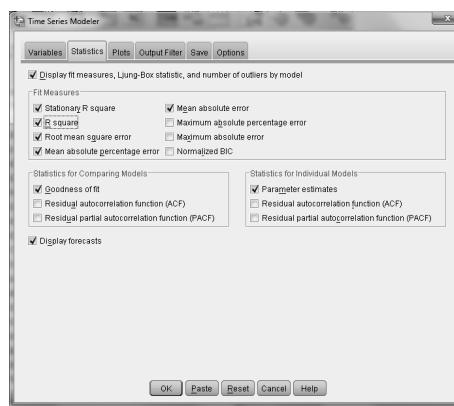
☑ Selanjutnya klik **Continue.**

Gambar 5.28 Kotak dialog TS Modeler-Variables-Criteria

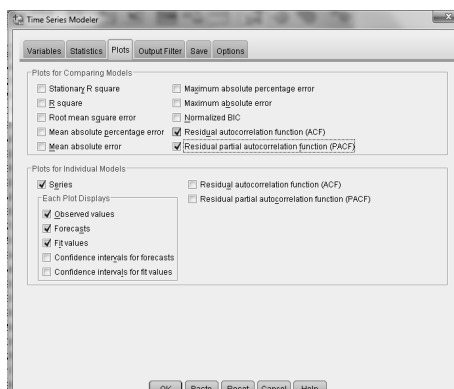
➢ Maka akan kembali ke kotak dialog **Time Series Modeler**. Klik tab **Statistics** lalu pilih:

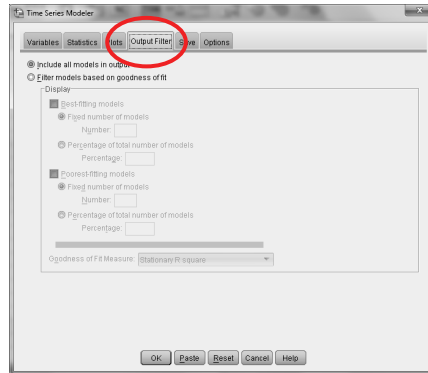
☑ Display fit measure

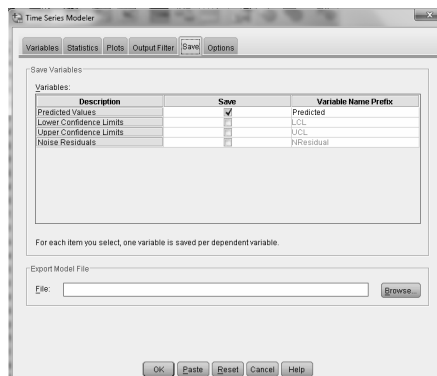
☑ Stationary R square

☑ Goodness of fit

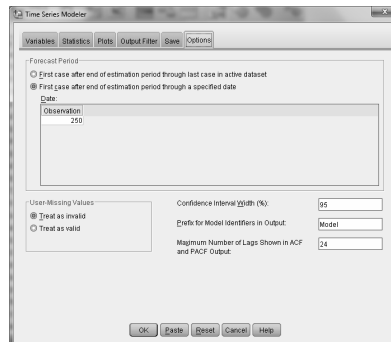
☑ Display forecasts. Tampilan seperti Gambar 5.29.

Gambar 5.29 Kotak dialog TS Modeler tab Statistics

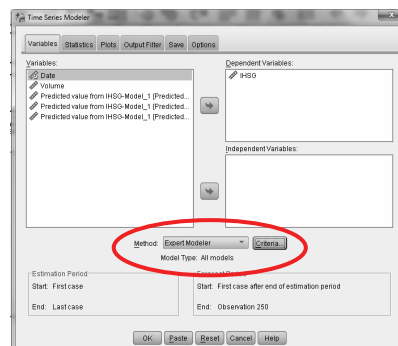
➢ Kemudian klik tab **Plots**. Plot merupakan menu untuk menampilkan variasi grafik dari data.

Gambar 5.30 Kotak dialog TS Modeler tab Plots

- Kemudian klik tab **Output Filter**, yaitu untuk menyeleksi output sesuai dengan yang diinginkan. Untuk keseragaman, klik **Include all models in output** sesuai Gambar 5.31.

Gambar 5.31 Kotak dialog TS Modeler tab Output Filter

- Tab **Save**: output mana yang akan disimpan di data view. Klik pada kotak **Predicted Values**.

Gambar 5.32 Kotak dialog TS Modeler tab Save

- Tab **Options**, yaitu periode forecasting yang akan ditampilkan dalam prediksi. Misalkan dalam data kasus di atas ada 243 periode, maka tentunya peramalan dilakukan untuk periode ke-244, 245, dan seterusnya atau berapa hari ke depan, sesuai dengan kebutuhan peramalan. Dalam aplikasi

kasus ini, untuk keseragaman klik 250, yaitu akan dilihat peramalan berdasarkan model yang dihasilkan dengan Expert Modeler dalam SPSS 19 untuk 7 hari ke depan. Selanjutnya klik **OK**. Tampilan seperti Gambar 5.33.

Gambar 5.33 Kotak dialog TS Modeler tab Options

- ➢ Maka akan kembali pada kotak dialog **Time Series Modeler**. Selanjutnya klik **OK**. Tampilan seperti Gambar 5.34.

Gambar 5.34 Kotak dialog TS Modeler-Variables-Method

- ➢ **Output dan analisis Hasil.** (Output bisa dilihat pada Bonus CD dengan nama file **arima IHSG 2009.spv**.)

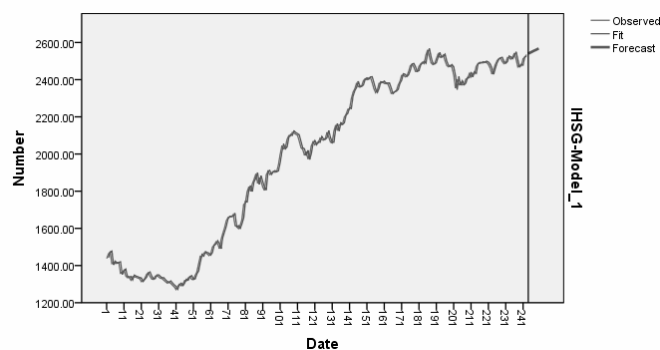
  a. Berdasarkan analisa data dengan Expert Modeler, didapatkan output model yang disarankan adalah ARIMA(0,1,1).

Model Description

			Model Type
Model ID	IHSG	Model_1	ARIMA(0,1,1)

Maka hasil forecasting:

Forecast

Model		244	245	246	247	248	249	250
IHSG-Model_1	Forecast	2540.54	2545.09	2549.64	2554.19	2558.74	2563.29	2567.84
	UCL	2586.87	2616.61	2639.55	2659.32	2677.14	2693.63	2709.10
	LCL	2494.22	2473.58	2459.74	2449.06	2440.33	2432.95	2426.57

Berdasarkan hasil analisa dengan ARIMA(0,1,1) maka didapatkan prediksi untuk 7 hari transaksi ke depan seperti pada table forecasting di atas. Kemudian berdasarkan grafik terlihat bahwa fit value untuk data dalam runtun waktu 2009 hampir mendekati data sebenarnya. Hal ini terlihat bahwa kurvanya hampir berimpit dengan kurva data sebenarnya pada bursa efek. Selanjutnya hasil prediksi atau peramalan harga 7 hari ke depan bisa dilihat pada observasi ke-244 sampai dengan observasi 250.

b. *Goodness of Fit* dari model expert modeler: ARIMA(0,1,1):

Model Statistics

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		R-squared	MAE	Statistics	DF	Sig.	
IHSG-Model_1	0	.997	17.740	8.164	17	.963	0

Model Summary

Model Fit

Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	.030	.	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030	.030
R-squared	.997	.	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997	.997
RMSE	23.519	.	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519	23.519
MAPE	.925	.	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925	.925
MaxAPE	4.707	.	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707	4.707
MAE	17.740	.	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740	17.740
MaxAE	81.500	.	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500	81.500
Normalized BIC	6.361	.	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361	6.361

- Berdasarkan pada table uji Ljung-Box nilai p-value=sig = 0.963 > α=1% dan 5% maka Ho diterima artinya bahwa model sudah sesuai dan bisa digunakan untuk *forecasting* dalam bursa saham.
- Berdasarkan table di atas didapatkan bahwa nilai kecocokan model dengan data adalah sebesar R^2=0.997 artinya bahwa 99,7% model sudah sesuai secara statistic dengan data sesungguhnya. Kemudian didapatkan nilai kesalahan peramalan berdasarkan RMSE=23.52, MAPE=0.925, dan MAE = 17.740.

c. Estimasi parameter model dari model expert modeler: ARIMA(0,1,1):

ARIMA Model Parameters

					Estimate	SE	t	Sig.
IHSG-Model_1	IHSG	No Transformation	Constant		4.549	1.777	2.560	.011
			Difference		1			
			MA	Lag 1	-.176	.064	-2.769	.006

Berdasarkan hasil output tersebut didapatkan nilai p-value untuk parameter dalam model ARIMA(0,1,1) adalah **konstanta**: p=0.011 > α=1% dan p=0.011 < α=5% berarti bahwa Ho diterima untuk α=1% dan Ho ditolak untuk α=5% sehingga nilai konstanta signifikan untuk α=5%. Sedangkan **proses MA(1)**: p=0.006 < α=1% atau 5% maka Ho ditolak (koefisien MA signifikan untuk α=1% maupun α=5%).

Sehingga berdasarkan uji hipotesa didapatkan bahwa untuk α=1% parameter **MA signifikan** terhadap model yang dibangun, sedangkan pada α=5% parameter **konstanta** dan **MA signifikan** terhadap model.

Pemilihan Model Terbaik

Model prediksi ARIMA (p,d,q) di atas memberikan hasil *forecasting* yang berbeda-beda. Untuk itulah perlu dipilih salah satu model yang terbaik, yaitu model yang memberikan tingkat akurasi yang baik.

Pada pembahasan sebelumnya sudah diulas tentang pembentukan estimasi model forecasting, yaitu pembentukan model MA dan ARIMA. Berdasarkan pembahasan sebelumnya tersebut, didapatkan bahwa ada beberapa kemungkinan alternatif model yang bisa digunakan untuk forecast harga saham. Untuk itu perlu dipilih satu model yang memenuhi kriteria secara statistic, artinya modelnya nanti bisa dengan tepat secara statistik dalam meramalkan harga saham sesuai dengan data sesungguhnya.

Ada beberapa kriteria untuk pemilihan model terbaik, yaitu dengan menggunakan ukuran perbedaan antara nilai data sebenarnya dengan nilai peramalannya (*forecasting-nya*), di mana perbedaan nilai ini disebut dengan residual. Beberapa teknik untuk meng-evaluasi teknik peramalan, di antaranya dengan beberapa ukuran berikut.

a. *Mean Absolute Error* (MAE)

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| \left(Y_i - \hat{Y}_i \right) \right|}{n} \qquad [5.2]$$

b. *Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - \hat{Y}_i \right)^2}{n} \qquad [5.3]$$

c. *Mean Absolute Persentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{\left| \left(Y_i - \hat{Y}_i \right) \right|}{Y_i} \qquad [5.4]$$

dengan

n	:	banyak data observasi
Y_i	:	data sebenarnya
$\hat{Y}_i$	:	data hasil *forecasting*

Pada dasarnya ketiga alat ukur kesalahan tersebut adalah mengukur bagaimana data hasil forecasting berbeda jauh dengan data asli (aktual).

Aplikasi Kasus

Berdasarkan data saham **IHSG 2009.sav,** di mana pada pembahasan sebelumnya sudah dilakukan analisis data dan estimasi modelnya sudah didapatkan, yaitu:

- ARIMA(1,1,0)
- ARIMA(0,1,1),
- ARIMA(1,1,1),
- Expert Modeler: ARIMA(0,1,1)

Maka selanjutnya akan dipilih model terbaik dari beberapa estimasi model sementara yang sudah dibangun.

Penyelesaian

Berdasarkan estimasi model forecasting sementara tersebut di atas, didapatkan nilai penyimpangan hasil forecasting dengan nilai data sesungguhnya. Untuk itu akan dipilih 1 model yang terbaik dari model sementara tersebut, yaitu akan dipilih model yang memiliki sesilih antara data asli dan data forecasting paling minimum.

Berikut ringkasan ukuran kebaikan model berdasarkan beberapa kriteria.

A. UKURAN PENYIMPANGAN MODEL

Kebaikan model berdasarkan kriteria penyimpangan antara data *forecasting* dan data asli. Untuk kasus di atas pemilihan model terbaik, dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Ukuran Kebaikan Model secara Statistik

MODEL SEMENTARA	R square	MAE	MAD	MAPE
ARIMA (1,1,0)	0.997	17.745	23.533	0.925
ARIMA (0,1,1)	0.997	17.740	23.519	0.925
ARIMA (1,1,1)	0.997	17.739	23.558	0.924
EM: ARIMA (0,1,1)	0.997	17.740	23.519	0.925

Sumber: output SPSS 19

Analisis

- Berdasarkan data di atas didapatkan bahwa nilai R-square untuk keempat model estimasi sementara sama, yaitu 99,7% artinya 99,7% model layak untuk digunakan dalam proses forecasting.
- Berdasarkan nilai R-square, MAE, MAD, MAPE model yang memberikan **nilai penyimpangan terkecil adalah antara ARIMA(0,1,1) dan ARIMA(1,1,1).**

Sehingga kalau pemilihan model hanya berdasarkan penyimpangan dengan data asli maka dipilih model **ARIMA(0,1,1) atau ARIMA(1,1,1).**

B. UKURAN SIGNIFIKANSI PARAMETER MODEL

Kebaikan model diukur dengan angka atau tingkat signifikansi tiap parameter model terhadap model estimasi. Hal ini diukur dengan nilai signifikansi (p-value) apakah lebih besar atau kurang dari o. Apabila p-value < α maka Ho ditolak, artinya bahwa parameter signifikan.

Tabel 5.4 Signifikansi Parameter Model

Parameter	AR(p)	MA(q)	Constant	kesimpulam
		Alpha =1%		
ARIMA (1,1,0)	p=0.008< α		p=0.013 > α	AR,signifikan,
ARIMA (0,1,1)		p=0.006 < α	p=0.011 > α	MA **signifikan**
ARIMA (1,1,1)	p=0.977 > α	p=0.648 > α	p=0.011 > α	AR, MA, cont tidak signifikan

Expert Modeler : ARIMA (0,1,1)		p=0.006 < α	p=0.011 > α	MA **signifikan**
Alpha =5%				
ARIMA (1,1,0)	p=0.008< α		p=0.013 < α	Const, AR **signifikan**,
ARIMA (0,1,1)		p=0.006 < α	p=0.011 < α	MA,const **signifikan**
ARIMA (1,1,1)	p=0.977 > α	p=0.648 > α	p=0.011 < α	Const **signifikan**
Expert Modeler : ARIMA (0,1,1)		p=0.006 < α	p=0.011 < α	MA,const **signifikans**

Hipotesa:

Ho: parameter tidak signifikan (parameter = 0)

H1: parameter signifikan (parameter ≠ 0)

Kriteria:

Apabila p-value < α maka Ho ditolak, artinya bahwa parameter signifikan.

Analisis kelayakan parameter model:

Berdasarkan Tabel 5.4, maka dari keempat metode analisa data IHSG, ada 2 model yang memiliki parameter yang signifikan terhadap model estimasi, yaitu pada proses AR dan proses MA dengan *differencing* 1. Sehingga berdasarkan **uji signifikansi parameter,** model yang diterima adalah **ARIMA(1,1,0)** dan **ARIMA(0,1,1),** di mana pada uji parameter untuk proses AR atau proses MA serta konstanta memiliki parameter yang signifikan terhadap model (*p-value* < *α*).

Oleh karena ada 2 pilihan model yang memenuhi kriteria baik, maka untuk memilih model yang bisa digunakan untuk forecasting, yaitu dengan memperhatikan nilai penyimpangan model pada Tabel 5.3. Sehingga berdasarkan Tabel 5.4 dengan memperhatikan nilai Tabel 5.3 maka model yang dipilih dari 4 model yang telah dibangun adalah ARIMA(0,1,1).

C. UKURAN KESESUAIAN MODEL

Tabel 5.5 Kesesuaian Model

model	p-value	kesimpulan
ARIMA (1,1,0)	p=0.956> α	Ho diterima: Model sesuai
ARIMA (0,1,1)	p=0.963> α	Ho diterima: Model sesuai
ARIMA (1,1,1)	p=0.944> α	Ho diterima: Model sesuai
Expert Modeler : ARIMA (0,1,1)	p=0.963> α	Ho diterima: Model sesuai

Uji LJung-Box

Hipotesa:

Ho: model sesuai

H1: model tidak sesuai

Kriteria:

Apabila p-value < α maka Ho ditolak, artinya model tidak sesuai.

Analisis kelayakan model dengan Ljung-Box

Berdasarkan Tabel 5.5 maka dari keempat metode analisa data IHSG, hanya ada keempat model secara statistic dengan uji LJung-Box dinyatakan diterima statistic, yaitu model sesuai secara statistic. Terbukti dengan nilai p-value > α dalam keempat model estimasi tersebut.

Dalam data indeks harga saham gabungan tahun 2009 tersebut, dengan teknik analisa ARIMA dan Expert Modeler dalam SPSS 19 didapatkan bahwa dengan beberapa kriteria kebaikan model maka model ARIMA (0,1,1) bisa digunakan sebagai peramalan untuk bulan selanjutnya dalam prediksi harga saham IHSG. Namun demikian, adanya alternatif model yang lain masih diperlukan guna mem-berikan pilihan model forecasting sehingga bisa didapatkan model terbaik dan hasil prediksinya betul-betul akurat.

Aplikasi Kebijakan Saham

Berdasarkan uji statistik untuk proses pemilihan model *forecasting* terbaik seperti yang dibahas di atas, selanjutnya model hasil pemilihan, yaitu ARIMA(0,1,1) bisa digunakan untuk proses prediksi harga saham di bursa saham berdasarkan periode data tahun 2009. Berkaitan dengan penggunaan model ARIMA(0,1,1) tersebut, beberapa hal yang perlu diperhatikan bagi para pelaku saham di antaranya:

- Bagi Investor

Model ARIMA(0,1,1) merupakan salah satu model *forecasting* yang bisa diterapkan dalam memprediksikan harga saham untuk beberapa bulan berikutnya. Model ini bisa digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan keputusan, di antara model-model lain yang ada (MA(5), MA(10), MA(50), ARIMA(1,0,0), ARIMA(1,1,1) dan beberapa model lain). Secara statistik model ARIMA(0,1,1) merupakan model yang memenuhi kriteria baik secara statistik, sehingga tingkat akurasinya bisa lebih baik.

- Bagi Otoritas Bursa

Berdasarkan model ARIMA(0,1,1) terlihat bahwa hasil forecasting untuk harga saham gabungan dalam 7 bulan berikutnya mengalami kenaikan. Hal ini memberikan signal bagus pada otoritas Bursa sehingga diharapkan kualitas pengawasan di dalam bursa saham terhadap emiten lebih ditingkatkan sehingga keakuratan peramalan bisa dipertahankan. Dengan demikian, kepercayaan pasar akan semakin meningkat.

- Bagi Perusahaan

Dengan naiknya harga saham dalam 7 bulan berikutnya berdasarkan forecasting ARIMA(0,1,1) maka perusahaan harus meningkatkan aspek kinerja perusahaan sehingga kondisi fundamental bisa terjaga dengan baik.